

RECOMMANDATION UIT-R F.386-6

**DISPOSITION DES CANAUX RADIOÉLECTRIQUES POUR LES FAISCEAUX HERTZIENS
ANALOGIQUES OU NUMÉRIQUES DE CAPACITÉ MOYENNE ET GRANDE
FONCTIONNANT DANS LA BANDE DES 8 GHz**

(Question UIT-R 136/9)

(1963-1966-1982-1986-1992-1997-1999)

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) qu'il est souhaitable de pouvoir interconnecter aux fréquences radioélectriques sur les circuits internationaux des faisceaux hertziens fonctionnant dans la bande des 8 GHz;
- b) que certaines administrations peuvent disposer d'une bande de fréquences de 300 MHz de largeur dans la bande des 8 GHz pour de tels systèmes;
- c) qu'il est souhaitable d'interconnecter dans cette bande jusqu'à six canaux radioélectriques aller et six canaux radioélectriques retour d'une capacité de 960 voies téléphoniques, ou leur équivalent;
- d) qu'une telle disposition de canaux doit également convenir pour des faisceaux hertziens à 300 voies téléphoniques;
- e) que, dans le but de réaliser une économie de fréquence, il est souhaitable d'intercaler des canaux radioélectriques additionnels entre ceux de la disposition principale;
- f) qu'il est possible de réaliser des économies si au moins trois canaux retour peuvent être interconnectés sur des faisceaux hertziens utilisant des antennes communes à l'émission et à la réception;
- g) que de nombreux effets perturbateurs peuvent être réduits notablement par une disposition des fréquences soigneusement étudiée pour les faisceaux hertziens constitués de plusieurs canaux radioélectriques,

*recommande***1** que la disposition des canaux radioélectriques dans la bande des 8 GHz soit obtenue comme suit:

- soit f_0 la fréquence centrale de la bande de fréquences occupée (MHz),
 f_n la fréquence centrale d'un canal radioélectrique dans la moitié inférieure de cette bande (MHz),
 f'_n la fréquence centrale d'un canal radioélectrique dans la moitié supérieure de cette bande (MHz),

les fréquences de chaque canal s'expriment alors par les relations suivantes:

$$\text{moitié inférieure de la bande: } f_n = f_0 - 151,614 + 11,662 n \quad \text{MHz}$$

$$\text{moitié supérieure de la bande: } f'_n = f_0 + 11,662 n \quad \text{MHz}$$

où, pour les faisceaux hertziens d'une capacité de 960 voies téléphoniques ou leur équivalent:

$$n = 1, 3, 5, 7, 9 \text{ et } 11;$$

pour les faisceaux hertziens d'une capacité de 300 voies téléphoniques:

$$n = 1, 2, 3, 4, 5, \dots 12;$$

2 que, sur une section utilisée pour une interconnexion internationale, tous les canaux aller soient situés dans l'une des moitiés de la bande et tous les canaux retour dans l'autre moitié de la bande;**3** que, pour les canaux radioélectriques adjacents d'une même moitié de la bande, on utilise alternativement les polarisations horizontale et verticale;

4 que, lorsque l'on utilise des antennes communes à l'émission et à la réception et que l'on dispose de trois canaux radioélectriques sur une seule antenne, on choisisse pour les faisceaux hertziens d'une capacité de 960 voies téléphoniques, ou leur équivalent, les fréquences des canaux en faisant:

$$\text{ou } \left. \begin{array}{l} n = 1, 5 \text{ et } 9 \\ n = 3, 7 \text{ et } 11 \end{array} \right\} \text{ dans les deux moitiés de la bande;}$$

si l'on utilise des faisceaux hertziens d'une capacité de 300 voies téléphoniques, il est préférable d'adopter:

$$\left. \begin{array}{l} n = 1, 5 \text{ et } 9 \text{ ou} \\ n = 2, 6 \text{ et } 10 \text{ ou} \\ n = 3, 7 \text{ et } 11 \text{ ou} \\ n = 4, 8 \text{ et } 12 \end{array} \right\} \text{ dans les deux moitiés de la bande;}$$

5 que, dans le cas où il serait nécessaire d'employer des canaux radioélectriques additionnels pour les faisceaux hertziens à 960 voies téléphoniques ou leur équivalent, intercalés entre ceux de la disposition principale, il convienne d'adopter:

$$n = 2, 4, 6, 8, 10 \text{ et } 12;$$

6 que, pour les interconnexions internationales, la valeur de la fréquence centrale soit de préférence:

$$f_0 = 8\,350 \text{ MHz,}$$

ce qui correspond à la bande 8 200-8 500 MHz. D'autres valeurs de fréquences centrales peuvent être utilisées après accord entre les administrations intéressées;

7 que l'on tienne dûment compte du fait que, dans certains pays, on utilise une autre disposition de canaux radioélectriques pour les faisceaux hertziens ayant une capacité maximale de 1 800 voies téléphoniques, ou leur équivalent, ainsi que pour les faisceaux numériques de grande capacité fonctionnant jusqu'à 140 Mbit/s ou à des débits binaires de la hiérarchie numérique synchrone. Cette disposition est décrite dans l'Annexe 1.

NOTE 1 – La disposition des canaux radioélectriques décrite aux § 1 à 6 du *recommande* permet d'obtenir toutes les fréquences des oscillateurs locaux à partir d'un oscillateur commun de fréquence 11,662 MHz. Cette disposition permet une utilisation économique de la bande de fréquences; mais, en raison du fait que la fréquence intermédiaire de 70 MHz est un multiple de l'espacement entre canaux, une sélectivité appropriée des différents éléments du faisceau hertzien doit être réalisée pour éviter les interférences indésirables.

NOTE 2 – Il convient de tenir dûment compte du fait que, dans certaines zones de la Région 2, une disposition différente des canaux radioélectriques est utilisée pour les systèmes numériques ayant une capacité d'environ 90 Mbit/s. Cette disposition est décrite dans l'Annexe 2.

NOTE 3 – Il convient de tenir dûment compte du fait que, dans certains pays, la disposition des canaux radioélectriques décrite dans l'Annexe 3 est utilisée pour des systèmes numériques de capacité moyenne et faible fonctionnant dans la bande 8 275-8 500 MHz.

NOTE 4 – Il convient de tenir dûment compte du fait que, dans certains pays, la disposition des canaux radioélectriques décrite à l'Annexe 4 est utilisée pour des systèmes ayant une capacité maximale de 1 800 voies téléphoniques, ou pour des systèmes radioélectriques numériques pouvant atteindre 140 Mbit/s ou pour les débits binaires de la hiérarchie numérique synchrone, fonctionnant dans la bande 7 900-8 400 MHz.

ANNEXE 1

Description de la disposition des canaux radioélectriques mentionnée au § 7 du *recommande*

1 La disposition des canaux radioélectriques pour une bande de 250 MHz au-dessous de 7 975 MHz et de 250 MHz au-dessus de 8 025 MHz, pour huit canaux aller et huit canaux retour au maximum, comportant chacun jusqu'à 1 800 voies téléphoniques, ou leur équivalent, disposition qui s'applique aussi aux systèmes numériques de

grande capacité de débit binaire pouvant atteindre 140 Mbit/s ou utilisant des débits binaires de la hiérarchie numérique synchrone et fonctionnant dans la bande des 8 GHz, est celle qui est indiquée à la Fig. 1 et qui est obtenue comme suit:

- soit f_0 la fréquence centrale de la bande de fréquences occupée (MHz),
 f_n la fréquence centrale d'un canal radioélectrique dans la moitié inférieure de cette bande (MHz),
 f'_n la fréquence centrale d'un canal radioélectrique dans la moitié supérieure de cette bande (MHz),

les fréquences de chaque canal s'expriment alors par les relations suivantes:

moitié inférieure de la bande: $f_n = f_0 - 281,95 + 29,65 n$ MHz

moitié supérieure de la bande: $f'_n = f_0 + 29,37 + 29,65 n$ MHz

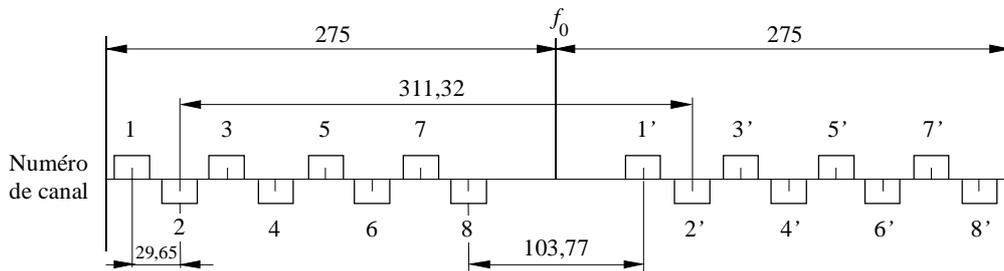
où:

$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ ou 8 .

FIGURE 1

Disposition des canaux radioélectriques pour des systèmes ayant une capacité maximale de 1 800 voies téléphoniques ou pour des systèmes radioélectriques numériques de débit binaire pouvant atteindre 140 Mbit/s ou utilisant des débits binaires de la hiérarchie numérique synchrone et fonctionnant dans la bande 7 725-8 275 MHz

(Fréquences en MHz)



0386-01

- 2 Sur le tronçon où se fait l'interconnexion internationale, tous les canaux aller devraient être dans une moitié de la bande et tous les canaux retour dans l'autre moitié de cette bande.
- 3 Les canaux aller et retour sur un tronçon donné devraient utiliser de préférence les polarisations indiquées ci-dessous:

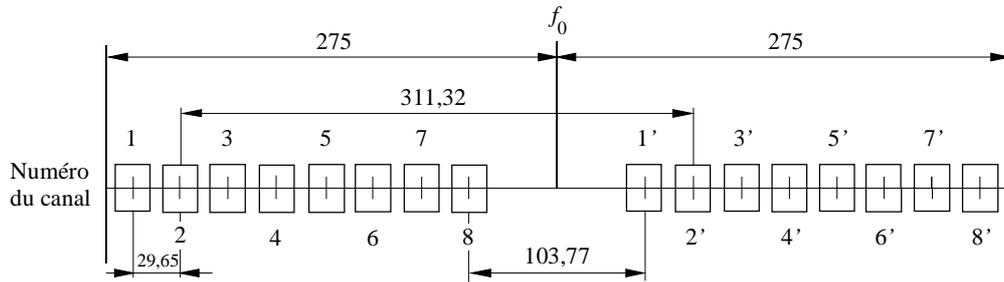
	<i>Aller</i>	<i>Retour</i>
H(V)	1 3 5 7	1' 3' 5' 7'
V(H)	2 4 6 8	2' 4' 6' 8'

- 4 Dans le cas où il serait nécessaire d'utiliser des canaux radioélectriques additionnels intercalés avec ceux de la disposition principale, les valeurs de leurs fréquences centrales devraient être inférieures de 14,825 MHz à celles des fréquences correspondantes des canaux principaux; dans le cas des faisceaux hertziens à 1 800 voies, ou leur équivalent, il est possible que l'on ne puisse pas utiliser des fréquences intercalées, par suite de la largeur de bande du signal modulé.
- 5 S'agissant des faisceaux hertziens numériques avec disposition dans le même canal, il conviendrait d'utiliser le plan représenté à la Fig. 2.

FIGURE 2

Disposition dans le même canal pour des faisceaux hertziens numériques fonctionnant dans la bande 7 725-8 275 MHz

(Fréquences en MHz)



0386-02

6 Pour les interconnexions internationales, la valeur de la fréquence centrale devrait être:

$$f_0 = 8\,000 \text{ MHz.}$$

Cette valeur correspond à la bande 7 725-7 975 MHz dans la moitié inférieure et à la bande 8 025-8 275 MHz dans la moitié supérieure.

NOTE 1 – La disposition des canaux radioélectriques représentée sur la Fig. 1, pour huit canaux aller et huit canaux retour, convient pour être utilisée avec une fréquence intermédiaire de 70 MHz pour les faisceaux hertziens analogiques (valeur préférée d'après la Recommandation UIT-R F.403 (Volume IX, Partie 1, 1990). Elle convient également pour la fréquence intermédiaire de 74,13 MHz pour les faisceaux hertziens analogiques, qui permet d'utiliser un oscillateur commun (14,82 MHz) pour engendrer toutes les oscillations locales du système si on le désire.

NOTE 2 – La disposition des canaux radioélectriques représentée à la Fig. 1 recouvre celle de la présente Recommandation de 75 MHz entre 8 200 et 8 275 MHz. Elle recouvre celle de la Recommandation UIT-R F.385, pour une fréquence centrale de 7 700 MHz, de 125 MHz entre 7 725 et 7 850 MHz. Toutes précautions doivent être prises pour éviter les perturbations mutuelles entre les faisceaux hertziens utilisant ces dispositions de canaux.

ANNEXE 2

Description de la disposition des canaux radioélectriques mentionnée dans la Note 2 de l'annexe 1

La présente Annexe décrit une disposition des canaux radioélectriques numériques pour la bande des 8 GHz. Cette disposition offre jusqu'à douze canaux aller et douze canaux retour, pouvant absorber chacun un débit d'environ 90 Mbit/s. L'utilisation de la modulation de signal en quadrature avec réponse partielle (QPRS – quadrature partial-response signal) autorise une exploitation à polarisations croisées.

Pour la mise en œuvre de la variante à polarisations croisées, les fréquences centrales dans les deux polarisations croisées ont été décalées de 5,56 MHz pour permettre à un équipement simplifié de détecter la perte d'un des signaux à polarisation orthogonale. Il est également possible d'appliquer une disposition à canaux alternés, mais moyennant la perte d'une paire de canaux radioélectriques.

1 La disposition des canaux radioélectriques pour l'exploitation cocanal, illustrée par la Fig. 3 de la présente Annexe, s'obtient comme suit:

soit f_0 la fréquence centrale de la bande:

$$f_0 = 8\,000 \text{ MHz,}$$

f_n la fréquence centrale d'un canal radioélectrique dans la moitié inférieure de cette bande (MHz),

f'_n la fréquence centrale d'un canal radioélectrique dans la moitié supérieure de cette bande (MHz),

les fréquences centrales des différents canaux sont exprimées par les relations suivantes:

moitié inférieure de la bande: $f_n = f_0 - 275 + 20,37 n$ MHz

moitié supérieure de la bande: $f'_n = f_0 + 30,56 + 20,37 n$ MHz

où:

$n = 1, 3, 5, 7, 9, 11,$

et

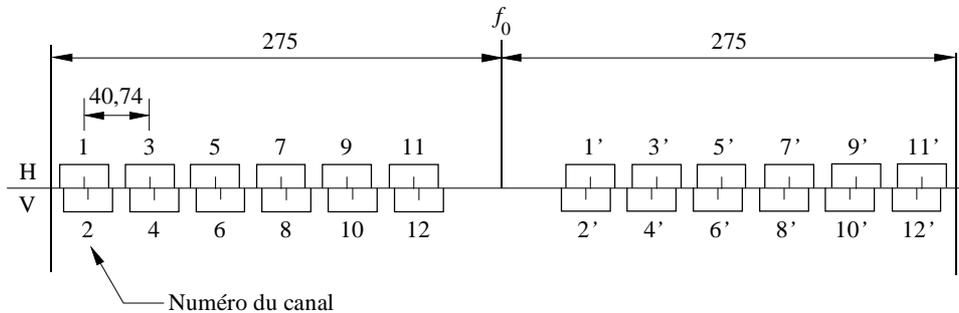
moitié inférieure de la bande: $f_n = f_0 - 295,37 + 20,37 n + 5,56$ MHz

moitié supérieure de la bande: $f'_n = f_0 + 10,19 + 20,37 n - 5,56$ MHz

où:

$n = 2, 4, 6, 8, 10, 12.$

FIGURE 3
Disposition des canaux radioélectriques pour le plan d'exploitation cocanal à 8 GHz
(Fréquences en MHz)



0386-03

- 2 Tous les canaux aller devraient se trouver dans une moitié de la bande et tous les canaux retour dans l'autre.
- 3 Si, dans un système, le nombre des canaux est porté à six canaux aller et six canaux retour, on utilise des polarisations orthogonales sur la base d'une exploitation cocanal.

ANNEXE 3

Disposition des canaux radioélectriques pour les faisceaux hertziens numériques de capacité moyenne et faible fonctionnant dans la bande des 8 GHz

1 La présente Annexe décrit une disposition des canaux radioélectriques pour les faisceaux hertziens numériques ayant une capacité de 34 Mbit/s et 2×8 Mbit/s et fonctionnant dans la bande 8 275-8 500 MHz. La disposition des canaux radioélectriques, représentée à la Fig. 4, est obtenue comme suit:

- soit f_0 la fréquence centrale de la bande de fréquences occupée (MHz),
- f_n la fréquence centrale d'un canal radioélectrique dans la moitié inférieure de la bande (MHz),
- f'_n la fréquence centrale d'un canal radioélectrique dans la moitié supérieure de la bande (MHz),

les fréquences des différents canaux s'expriment alors par les relations suivantes:

1.1 pour les systèmes ayant une capacité de 34 Mbit/s:

$$\text{moitié inférieure de la bande: } f_n = f_0 - 108,5 + 14 n \quad \text{MHz}$$

$$\text{moitié supérieure de la bande: } f'_n = f_0 + 10,5 + 14 n \quad \text{MHz}$$

où:

$$n = 1, 2, 3, 4, 5 \text{ ou } 6;$$

1.2 pour les systèmes ayant une capacité de 2×8 Mbit/s:

$$\text{moitié inférieure de la bande: } f_n = f_0 - 108,5 + 7 n \quad \text{MHz}$$

$$\text{moitié supérieure de la bande: } f'_n = f_0 + 17,5 + 7 n \quad \text{MHz}$$

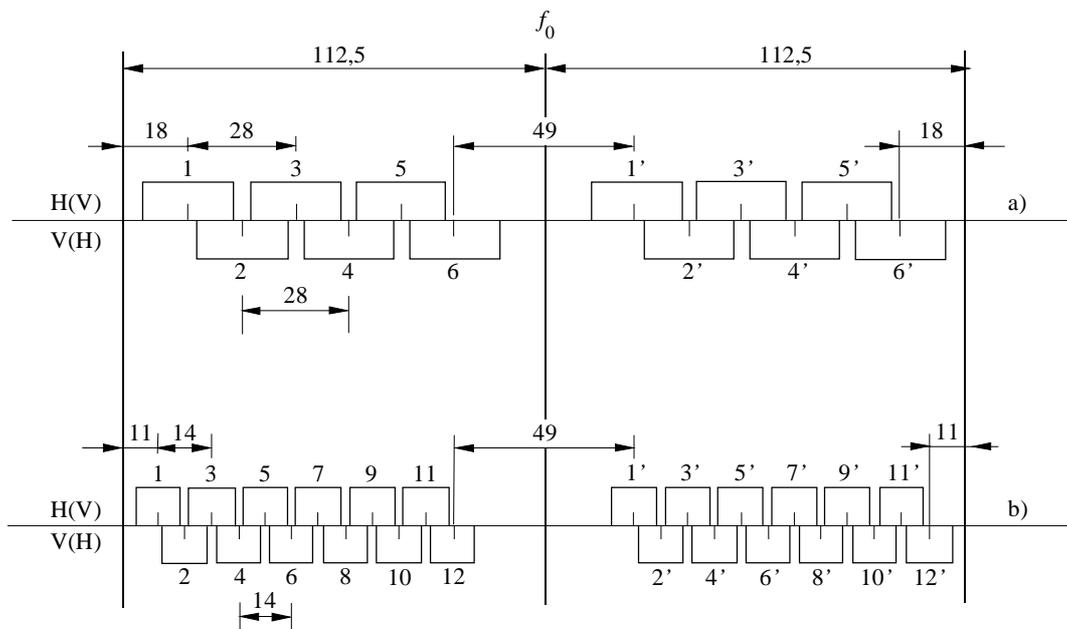
où:

$$n = 1, 2, 3, \dots 12.$$

FIGURE 4

Disposition des canaux radioélectriques pour les faisceaux hertziens numériques de capacité moyenne et faible fonctionnant dans la bande 8 275-8 500 MHz

(Fréquences en MHz)



a) Pour les systèmes d'une capacité de 34 Mbit/s

b) Pour les systèmes d'une capacité de 2×8 Mbit/s

0386-04

2 Tous les canaux aller doivent être situés dans une moitié de la bande et tous les canaux retour dans l'autre moitié.

3 La fréquence centrale $f_0 = 8\,387,5$ MHz.

4 Pour les systèmes à petite capacité (2×8 Mbit/s), on pourra adopter une disposition des canaux radioélectriques conforme à celle qui est représentée à la Fig. 4, en ajoutant des canaux intercalés à 7 MHz.

5 Pour des canaux radioélectriques adjacents situés dans la même moitié de la bande, il convient d'utiliser en alternance des polarisations différentes dans les dispositions de canaux intercalés de la Fig. 4.

6 Pour une transmission dans un même canal, il convient d'utiliser pour chaque canal radioélectrique la polarisation horizontale et la polarisation verticale.

ANNEXE 4

Disposition des canaux radioélectriques pour des systèmes analogiques ayant une capacité maximale de 1 800 voies téléphoniques, ou pour des systèmes radioélectriques numériques pouvant atteindre 140 Mbit/s ou pour les débits binaires de la hiérarchie numérique synchrone fonctionnant dans la bande 7 900-8 400 MHz avec une séparation de canal maximale de 28 MHz, visée dans la Note 4 du dispositif

1 La présente Annexe décrit une disposition des canaux radioélectriques adaptée aux systèmes analogiques avec une capacité maximale de 1 800 voies téléphoniques, pour des faisceaux hertziens numériques pouvant atteindre 140 Mbit/s ou pour les débits binaires de la hiérarchie numérique synchrone fonctionnant dans la bande 7 900-8 400 MHz avec une séparation de canal maximale de 28 MHz et définit huit canaux de 28 MHz de largeur de bande.

La disposition des canaux radioélectriques est représentée par la Fig. 5 et est obtenue de la manière suivante:

- soit f_0 la fréquence du centre de la bande des fréquences occupées (MHz),
 f_n la fréquence centrale d'un canal radioélectrique dans la moitié inférieure de la bande (MHz),
 f'_n la fréquence centrale d'un canal radioélectrique dans la moitié supérieure de la bande (MHz),

les fréquences de chaque canal de 28 MHz sont exprimées alors par les relations suivantes:

moitié inférieure de la bande: $f_n = f_0 - 259 + 28 n$ MHz

moitié supérieure de la bande: $f'_n = f_0 + 7 + 28 n$ MHz

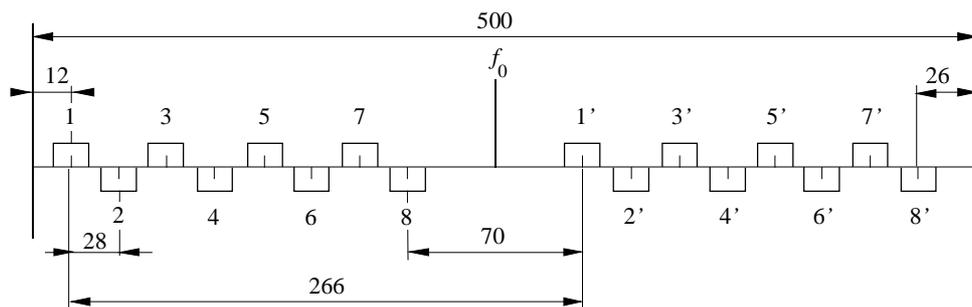
où:

$n = 1, 2, 3, \dots 8.$

FIGURE 5

Disposition des canaux radioélectriques pour des systèmes analogiques ayant une capacité maximale de 1 800 voies téléphoniques ou pour des systèmes radioélectriques numériques de débit binaire pouvant atteindre 140 Mbit/s ou utilisant des débits binaires de la hiérarchie numérique synchrone et fonctionnant dans la bande 7 900-8 400 MHz

(Fréquences en MHz)



0386-05

2 Les huit canaux avec une séparation de 28 MHz peuvent être divisés en seize canaux avec une séparation de 14 MHz ou trente-deux canaux avec une séparation de 7 MHz.

Les fréquences de chaque canal sont exprimées alors par les relations suivantes:

2.1 pour les canaux de 14 MHz:

moitié inférieure de la bande: $f_n = f_0 - 259 + 14 n$ MHz

moitié supérieure de la bande: $f'_n = f_0 + 7 + 14 n$ MHz

où:

$n = 1, 2, 3, \dots 16.$

2.2 pour les canaux de 7 MHz:

moitié inférieure de la bande: $f_n = f_0 - 252 + 7n$ MHz

moitié supérieure de la bande: $f'_n = f_0 + 14 + 7n$ MHz

où:

$$n = 1, 2, 3, \dots 32.$$

3 Tous les canaux aller doivent être situés dans une moitié de la bande et tous les canaux retour dans l'autre moitié.

4 La fréquence centrale $f_0 = 8\,157$ MHz.
